

Searching PAJ

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-271118  
 (43)Date of publication of application : 20.09.2002

(51)Int.Cl.

H01Q 1/24  
 H01Q 1/38  
 H01Q 9/30  
 H01Q 19/26

(21)Application number : 2001-072212

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 14.03.2001

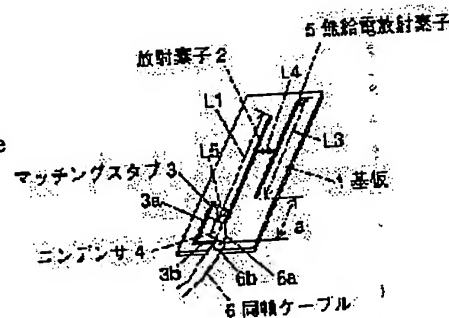
(72)Inventor : YONESU TOSHINORI  
DEGUCHI FUTOSHI

## (54) ANTENNA UNIT WITH PASSIVE ELEMENT AND RADIO TERMINAL EQUIPMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an antenna unit having a passive element capable of suppressing a radiation of radio waves in a prescribed direction and suppressing a deterioration in antenna characteristics and a radio terminal equipment.

SOLUTION: The antenna unit with the passive element comprises a radiation element 2, a matching stub 3 and the passive element 5 provided on a substrate 1, and the stub 3 is connected to the element 2 via a capacitor 4. An interval between the stub 3 and the element 5 is set to (a), which is set to 0.10,, to 0.50,,.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (JP)

# (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2002-271118

(P 2002-271118A)

(43) 公開日 平成14年9月20日 (2002. 9. 20)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	1/24	1/38	9/30	19/26	テーマコード (参考)
H 0 1 Q	1/24	H 0 1 Q	1/24	1/38	9/30	19/26	Z 5J020
	1/38			1/38	9/30	19/26	5J046
	9/30			1/38	9/30	19/26	5J047
	19/26			1/38	9/30	19/26	

審査請求 未請求 請求項の数 9

OL

(全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2001-72212 (P2001-72212)

(22) 出願日 平成13年3月14日 (2001. 3. 14)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 米須 利徳

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

(72) 発明者 出口 太志

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

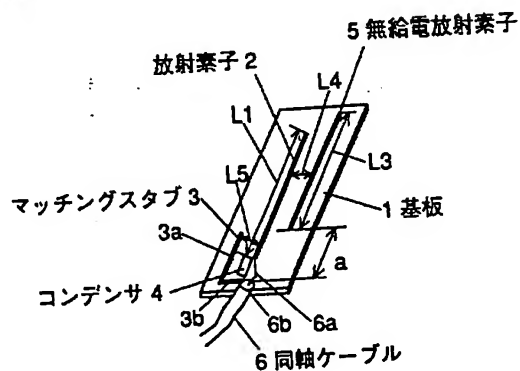
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無給電素子付アンテナ装置及び無線端末装置

(57) 【要約】

【課題】 電波の放射が所定方向に放射されるのを抑制でき、しかもアンテナ特性を劣化するのを抑える無給電素子付アンテナ装置及び無線端末装置を提供することを目的としている。

【解決手段】 基板 1 上に放射素子 2、マッチングスタブ 3、無給電素子 5 を設け、マッチングスタブ 3 と放射素子 2 をコンデンサ 4 で接合し、マッチングスタブ 3 と無給電素子 5 の間隔を  $a$  だけ設け、その  $a$  は  $0.10\lambda \sim 0.50\lambda$  とした。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】波長 $\lambda$ の電磁波或いは電波を受信か或いは送信の少なくとも一方を行う放射素子と、前記放射素子の近傍に設けられたマッチングスタブと、前記放射素子の近傍に設けられ前記放射素子に対して平行或いは所定の傾斜を有して設けられた無給電素子とを備え、前記放射素子の一方の端部において前記マッチングスタブと前記放射素子とを直接接合するか或いは容量を介して接続されるとともに、前記マッチングスタブと前記放射素子の接続体の接続点側端部と、前記無給電素子の前記接続点側端部との設置位置を前記放射素子の長手方向に沿った方向に $0.10\lambda \sim 0.50\lambda$ ずらし、前記放射素子の長さを $(3/4)\lambda \pm (1/10)\lambda$ の範囲とし、前記マッチングスタブの範囲を $(1/4)\lambda \pm (1/10)\lambda$ の範囲とし、前記無給電素子の全長を $\lambda + (1/100)\lambda \sim (1/2)\lambda$ とし、前記放射素子と前記無給電素子の間隔を $0.01\lambda \sim 0.1\lambda$ としたことを特徴とする無給電素子付アンテナ装置。

【請求項2】マッチングスタブと放射素子間をチップコンデンサで接続したことを特徴とする請求項1記載の無給電素子付アンテナ装置。

【請求項3】放射素子、マッチングスタブ、無給電素子を一つの基板上に形成したことを特徴とする請求項1記載の無給電素子付アンテナ装置。

【請求項4】基板において、放射素子、マッチングスタブ、無給電素子それぞれが非配置となった部分を取り除いたような基板形状としたことを特徴とする請求項3記載の無給電素子付アンテナ装置。

【請求項5】放射素子に沿って基板にスリット或いは溝を設けたことを特徴とする請求項3記載の無給電素子付アンテナ装置。

【請求項6】基板において放射素子を形成した主面と反対側の主面に無給電素子か或いはマッチングスタブの少なくとも一部を設けたことを特徴とする請求項3記載の無給電素子付アンテナ装置。

【請求項7】無給電素子を複数設けたことを特徴とする請求項3記載の無給電素子付アンテナ装置。

【請求項8】受信した受信信号を受信音声信号か受信データ信号の少なくとも一つに変換する受信部と、送信音声信号か送信データ信号の少なくとも一方を送信信号に変換する送信部と、前記受信信号を受信し前記送信信号を送信する請求項1～7いずれか1記載の無給電素子付アンテナ装置と、所定のデータを入力する入力手段と、所定のキャラクタ等を表示する表示手段と、各部を制御する制御部を備えたことを特徴とする無線端末装置。

【請求項9】受信した受信信号を受信音声信号に変換する受信部と、前記受信音声信号を音声に変換するスピーカと、入力された音声を送信音声信号に変換するマイクと、送信音声信号を送信信号に変換する送信部と、前記各部を制御する制御手段と、前記スピーカを有する第1

のケースと、前記マイクを有する第2のケースと、前記受信信号を受信し前記送信信号を送信する請求項1～7いずれか1記載の無給電素子付アンテナ装置と、前記第1のケースと前記第2のケースを電気的に連結し、好ましくは頭部に装着可能なヘッドコードを備えたことを特徴とする無線端末装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、携帯端末装置などの電子機器などに好適に用いられる無給電素子付アンテナ装置及び無線端末装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、無線端末装置などが発する電波が人体の方に発信されるのを抑制することが考案され、例えば先行例としては、特開平10-313205号公報や特開平6-232622号公報などがあり、この様な従来のアンテナでは放射器に反射器を付加し放射指向性の前後比を確保する方法がとられている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前述の従来の構成では、アンテナからの電波を所定の方向に放射されるのを抑えることについては、解決することができものの、アンテナ特性を劣化させることとなり、無線端末装置の特性の劣化が生じていた。

【0004】そこで、本発明は前記従来の課題を解決するもので、電波の放射が所定方向に放射されるのを抑制でき、しかもアンテナ特性を劣化するのを抑える無給電素子付アンテナ装置及び無線端末装置を提供することを目的としている。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、波長 $\lambda$ の電磁波或いは電波を受信か或いは送信の少なくとも一方を行う放射素子と、放射素子の近傍に設けられたマッチングスタブと、放射素子の近傍に設けられ放射素子に対して平行或いは所定の傾斜を有して設けられた無給電素子とを備え、放射素子の一方の端部においてマッチングスタブと放射素子とを直接接合するか或いは容量を介して接続されるとともに、マッチングスタブと放射素子の接続体の接続点側端部と、無給電素子の接続点側端部との設置位置を放射素子の長手方向に沿った方向に $0.10\lambda \sim 0.50\lambda$ ずらし、放射素子の長さを $(3/4)\lambda \pm (1/10)\lambda$ の範囲とし、マッチングスタブの範囲を $(1/4)\lambda \pm (1/10)\lambda$ の範囲とし、無給電素子の全長を $\lambda + (1/100)\lambda \sim (1/2)\lambda$ とし、放射素子と無給電素子の間隔を $0.01\lambda \sim 0.1\lambda$ とした。

【0006】

【発明の実施の形態】請求項1記載の発明は、波長 $\lambda$ の電磁波或いは電波を受信か或いは送信の少なくとも一方を行う放射素子と、前記放射素子の近傍に設けられたマ

(3)

マッチングスタブと、前記放射素子の近傍に設けられ前記放射素子に対して平行或いは所定の傾斜を有して設けられた無給電素子とを備え、前記放射素子の一方の端部において前記マッチングスタブと前記放射素子とを直接接合するか或いは容量を介して接続されるとともに、前記マッチングスタブと前記放射素子の接続体の接続点側端部と、前記無給電素子の前記接続点側端部との設置位置を前記放射素子の長手方向に沿った方向に  $0.10\lambda \sim 0.50\lambda$  ずらし、前記放射素子の長さを  $(3/4)\lambda$  10  $\pm (1/10)\lambda$  の範囲とし、前記マッチングスタブの範囲を  $(1/4)\lambda \pm (1/10)\lambda$  の範囲とし、前記無給電素子の全長を  $\lambda + (1/100)\lambda \sim (1/2)\lambda$  とし、前記放射素子と前記無給電素子の間隔を  $0.01\lambda \sim 0.1\lambda$  としたことを特徴とする無給電素子付アンテナ装置とすることで、電波が所定方向に放出されるのを抑制でき、しかもアンテナ特性を劣化させることはない。

【0007】請求項2記載の発明は、マッチングスタブと放射素子間をチップコンデンサで接続した請求項1記載の無給電素子付アンテナ装置とすることで、実装機によって、コンデンサを搭載できるので、生産性が向上する。また、インピーダンスマッチングも非常に簡単に行える。

【0008】請求項3記載の発明は、放射素子、マッチングスタブ、無給電素子を一つの基板上に形成したことを特徴とする請求項1記載の無給電素子付アンテナ装置とすることで、小型で、しかも一つの部材上に各線路を形成するので、取り扱いが非常に簡単になる。

【0009】請求項4記載の発明は、基板において、放射素子、マッチングスタブ、無給電素子それぞれが非配 30 置となった部分を取り除いたような基板形状としたことを特徴とする請求項3記載の無給電素子付アンテナ装置とすることで、更に小型化を実現できる。

【0010】請求項5記載の発明は、放射素子に沿って基板にスリット或いは溝を設けたことを特徴とする請求項3記載の無給電素子付アンテナ装置とすることで、他の線路間の影響を抑制でき、部材のロスも削減できアンテナ特性を向上させることができる。

【0011】請求項6記載の発明は、基板において放射素子を形成した主面と反対側の主面に無給電素子がある 40 いはマッチングスタブの少なくとも一部を設けたことを特徴とする請求項3記載の無給電素子付アンテナ装置とすることで、基板の大きさを小さくでき、更に小型化を行うことができる。

【0012】請求項7記載の発明は、無給電素子を複数設けたことを特徴とする請求項3記載の無給電素子付アンテナ装置とすることで、確実に電波の放出を軽減できる。

【0013】請求項8記載の発明は、受信した受信信号を受信音声信号か受信データ信号の少なくとも一つに変

換する受信部と、送信音声信号か送信データ信号の少なくとも一方を送信信号に変換する送信部と、前記受信信号を受信し前記送信信号を送信する請求項1～7いずれか1記載の無給電素子付アンテナ装置と、所定のデータを入力する入力手段と、所定のキャラクタ等を表示する表示手段と、各部を制御する制御部を備えた無線端末装置とすることで、電波の影響を抑え、しかもアンテナ特性が良くなるので、良好な音声等を得ることができる。

【0014】請求項9記載の発明は、受信した受信信号を受信音声信号に変換する受信部と、前記受信音声信号を音声に変換するスピーカと、入力された音声を送信音声信号に変換するマイクと、送信音声信号を送信信号に変換する送信部と、前記各部を制御する制御手段と、前記スピーカを有する第1のケースと、前記マイクを有する第2のケースと、前記受信信号を受信し前記送信信号を送信する請求項1～7いずれか1記載の無給電素子付アンテナ装置と、前記第1のケースと前記第2のケースを電気的に連結し、好ましくは頭部に装着可能なヘッドコードを備えた無線端末装置とすることで、電波の影響を抑え、しかもアンテナ特性が良くなるので、良好な音声等を得ることができる。

【0015】(実施の形態1) 本発明の実施の形態1について図面を参照しながら説明する。図1は本発明の一実施の形態における無給電素子付アンテナ装置の斜視図である。

【0016】図1において、1は基板で、基板1はセラミック基板、樹脂基板等の絶縁基板が用いられる。好適には基板1として、ガラスエポキシ樹脂を用いることが、コスト、加工性、強度などの点で有利である。基板1としては、フィルム体や板状体を用いることが可能であるが、好ましくは、 $0.1\text{mm} \sim 1.6\text{mm}$ 程度の厚さを有する板状体ものが好適に用いられる。基板1の厚さが $0.1\text{mm}$ より薄いと、機械的強度が弱く、しかも平滑性が小さいので、良好なパターンを得ることが困難であり、 $1.6\text{mm}$ より厚いと、薄型化に不向きである。

【0017】また、基板1の比誘電率は2～7（好ましくは、3～5）のものが好適に用いられ、上記範囲外であると、アンテナ自身のサイズが大きくなったり、特性が悪くなるという不具合が生じる。

40 【0018】また、基板1の表面抵抗は $10^{11} \sim 10^{15} \Omega$ のものが好適に用いられ、この範囲外であると損失となり放射効率が低下する（表面抵抗大）、素子間の相互結合がおおくなり特性劣化が生じる（表面抵抗小）という不具合が生じる。

【0019】更に、図示していないが、基板1に形成された角部には、面取りなどが施されている。この様に基板1の角部に面取りなどを施すことによって、角部の欠けなどの発生を防止でき、肩が発生し、その肩がアンテナ特性に影響を及ぼしたり、あるいは、図1には図示し

50

(4)

5

ていないが、無給電素子付アンテナをレドームなどに収納した際に、基板1の角部がそのレドーム内部を傷つけたりすることはない。更には、基板1が欠けることによって、アンテナ特性が変化したりすることを防止できるので、無給電素子付アンテナ装置を作製したときの特性と、無線端末装置などに装着したときの特性が変化することを抑制できる。好ましくは基板1角部の面取りは、Rが1~5mm程度になるように構成することが好ましい。角部としては、基板1を方形とした場合には、少なくとも4つの角部の一つに設けることでも良いが、好ましくは4つの角部と、基板1の縁部の角部の全てにも面取りを施すことが好ましい。

【0020】2は基板1上に設けられた放射素子で、放射素子2の素子長L1はアンテナが送信か或いは受信する少なくとも一方の電磁波の波長（以下 $\lambda$ と略す）に対して、約 $(3/4)\lambda$ の長さで構成される。なお、基板1の構成材料及び形状などで、好ましくは素子長L1を $(3/4)\lambda \pm (1/10)\lambda$ の範囲とすることが好ましい。なお、ここで、 $\lambda$ の範囲としては、2.4GHzアンテナとしては100mmから150mm、5GHz帯アンテナとしては45mmから65mmとなる。部材等に印刷される場合や誘電体等のレドームで覆われる場合はその影響により $\lambda$ は短縮することになる。

【0021】3は基板1上であって、しかも放射素子2が設けられた主面と同じ面に設けられた略L字型のマッチングスタブで、このマッチングスタブ3の全長を調整することで、受信或いは送信する信号の少なくとも一方の電磁波の周波数の調整を行うことができる（このマッチングスタブには放射素子2下部の電流位相と逆の位相の電流を流すことでインピーダンスマッチングを容易にすることができる。）。マッチングスタブ3は放射素子2の長手方向に沿った垂直部3aと、その垂直部3aに略直行した水平部3bを有している。マッチングスタブ3の全長L2（垂直部3aの長さ+水平部3bの長さ）は約 $(1/4)\lambda$ で構成され、基板1の構成材料やサイズなどによって、好ましくは全長L2を $(1/4)\lambda \pm (1/10)\lambda$ の範囲とすることが好ましい。水平部3bは放射素子2の下端部と対向している。

【0022】4は水平部3bと放射素子2の間に設けられたコンデンサで、コンデンサ4に設けられた一対の外部電極はそれぞれ水平部3bと放射素子2にそれぞれ半田、鉛フリー半田等の導電材料で接合されている。このコンデンサ4を設けることでアンテナ全体のインピーダンスのマッチングを容易に取ることが可能となる。

【0023】コンデンサ4は好ましくはチップタイプのもの、すなわち、誘電体基体中に対向電極を埋設し、その対向電極と接合する外部電極を基体の両端に設け、外部電極を直接的あるいは接合材を介して水平部3bと放射素子2に接合されるものが好適に用いられ、このチップタイプを用いることによって、実装機などで、コン

デンサ4を実装させることができるので、無給電素子付アンテナ装置の生産性を向上させることができる。コンデンサ4の容量としては、送信或いは受信する信号の少なくとも一方が約2.4GHzの電波の場合、0.5~10pFが必要となるので、コンデンサ4としては、上記容量を有するものを選択する。

【0024】5は放射素子2のマッチングスタブ3を設けた側とは反対側の基板1上に設けられた無給電放射素子で、この無給電放射素子5を設けることによって、放射素子2から無給電放射素子5方向に放出される電波を反射させることができるので、例えば、無給電素子付アンテナ装置を無線端末装置に搭載した際に、この無給電放射素子5が人間の頭部側となるように、配置することで、電波の人体への影響を小さくすることができる。

【0025】無給電放射素子5の素子長L3は、 $(1/100)\lambda \sim (1/2)\lambda$ とすることで、放射素子2から無給電放射素子5方向へ放射される電波を反射する作用が働き無給電放射素子5側のアンテナ放射指向性を制御できるという効果を奏する。

【0026】また、水平部3bの延長線と無給電放射素子5の下端部との距離aが存在するように構成されており、この距離aを調整することで、アンテナの放射仰角を調整することができる。特に、この距離aを約0.10 $\lambda \sim 0.50\lambda$ （好ましくは0.20 $\lambda \sim 0.30\lambda$ ）となるように構成することで、無給電放射素子5側に放射される電波を抑制でき、しかも水平方向の受信感度及び送信強度などを向上させることができる。すなわち、距離aを0.10 $\lambda$ より小さくすると、放射仰角が大きくなってしまい、水平方向の受信感度等が悪くなり、0.50 $\lambda$ よりも大きいと、放射素子2から放出される電波が無給電放射素子5側に大きく放出されるので、人体への影響が懸念される。

【0027】6は同軸ケーブルで、同軸ケーブル6の中心線6aは放射素子2の下端部に接合され、外皮グラウンド部6bはマッチングスタブ3の水平部3bに接続されている。

【0028】更に、放射素子2、マッチングスタブ3、無給電放射素子5（以下、各素子と略す）は、銅、銅合金、金、金合金、銀、銀合金等の導電性金属材料で構成されている。また、各素子の製法としては、印刷法、薄膜形成技術、導電箔もしくは導体線の張り付けなどで構成される。印刷法を用いる場合には、基板1上に導電性ペーストを各素子の形状に塗布して、乾燥、焼結させて形成する。

【0029】薄膜形成技術を用いる場合には、一つの方法として、レジストなどを塗布し、各素子の形状に露光して、各素子の形状に応じたレジストを取り除き、スパッタリング法、蒸着法、鍍金法などを用いて、基板1上に導電膜を形成し、その後に、レジストをとりのぞいて、各素子形状に導電膜を形成する方法や、他の方法と

50

しては、まず、基板 1 の全面にスパッタリング法、蒸着法、鍍金法などを用いて、導電膜を形成し、各素子形状に対応したレジストを形成し、その後にイオンミリングなどのドライエッチングや湿式のエッチングなどによってレジストを設けた部分以外の導電膜を除去し、各素子形状に対応した導電膜を残す方法などがある。

【0030】各素子を構成する導体の厚さとしては、 $15\mu\text{m}$ ～ $38\mu\text{m}$ 程度が好ましく、 $15\mu\text{m}$ より小さいと強度が不足し製造コストもかかる、又、 $38\mu\text{m}$ より大きいのも製造コストがかかるデメリットがある。

【0031】また、各素子を形成する導体の幅としては、 $1\sim 5\text{mm}$ 程度が好ましく、 $1\text{mm}$ より小さいと精度を確保することが困難となり製造上のばらつきが生じる可能性がある点で不具合が生じ、 $5\text{mm}$ よりも大きいと小型化することが困難となる点で不具合が生じる。

【0032】また、導電箔や導電線を基板 1 上に各素子形状に応じて、基板 1 に接着剤などを用いて接合しても良い。

【0033】図 1 に示す水平方向の放射素子 2 と無給電放射素子 5 間の距離  $L_4$  と、放射素子 2 とマッチングスタブ 3 間の距離  $L_5$  は、それぞれ  $0.01\lambda\sim 0.1\lambda$  となる用に構成することが好ましい、 $L_4$ 、 $L_5$  が  $0.01\lambda$  より小さいと生産性が落ち、特に  $L_4$  の場合は無給電放射素子 5 と放射素子 4 との結合が強くなり無給電放射素子 5 を付加する効果があまり見られなくなる。 $0.1\lambda$  より小さいとアンテナの小型化が困難になり、特に  $L_5$  ではマッチングをとりづらくなる場合がある。

【0034】以上の様に、本実施の形態では、基板 1 上に各素子を形成すると共に、各素子の長さ、間隔、距離  $a$  等を調整することで、人体方向へ放出される電波を抑制でき、しかもアンテナ特性を劣化させない無給電素子付アンテナ装置を得ることができる。

【0035】次に本実施の形態の変形例について説明する。

【0036】先ず、図 2 に示すように、無給電放射素子 8 を基板 1 上に設けずに、基板 1 を収納するレドーム 7 の内壁、外壁やレドーム 7 中に設けた。この時、無給電放射素子 8 は導体に粘着層を設け、シールのようにレドーム 7 に張り付けたりすることで、設計が行いやすく、基板 1 の小型化も行うことができる。更に、機器等に応じて、無給電放射素子 8 のサイズや材質などを容易に変更できるので、良好な特性を得ることができる。

【0037】また、図 3 に示すように、コンデンサ 4 を用いずに、マッチングスタブ 3 の水平部 3 b と放射素子 2 を直結し、しかも同軸ケーブル 6 の中心線 6 a を放射素子 2 の中途で接合し、同軸ケーブル 6 の外皮グラント部 6 b には垂直部 3 a が接合される。この時、水平部 3 b から中心線 6 a が放射素子 2 と接合する給電部間の距離  $b$  は  $0.01\lambda\sim 0.2\lambda$  とすることで、アンテナ入力インピーダンス特性を適切な値に調整することが可能

となる。この構成においては、コンデンサ 4 が不要となるために、部品点数を減らすことができ、生産性が向上する。

【0038】図 4 に示すように、方形板状の基板 1 において、不要な部分すなわち、各線路が形成されていない領域を切除して、基板 1 の面積を低減することも考えられる。すなわち、各線路が形成されていない部分 1 a、1 b を取り除くことで基板 1 を小さくでき、しかも基板 1 の不要な部分 1 a、1 b の材質の変化や不要な物質が付着することに起因する特性劣化を防止できる。なお、他の方法としては、方形の基板 1 の不要な部分 1 a、1 b を取り除くのではなく、予め不要部分 1 a、1 b が存在しない状態で、基板 1 を形成することもできる。すなわち、無給電放射素子 5 と放射素子 2 の先端部が存在する無給電素子部分 1 c と、マッチングスタブ 3 と放射素子 2 の後端部が存在するスタブ部分 1 d を一体に形成した構成としてもよい。すなわち基板 1 は、方形でなくとも、内角が  $180$  度より小さい角と  $180$  度より大きな角を有する多角形状としても良い。

【0039】図 5 に示すように、放射素子 2 と無給電放射素子 5 の間、及び放射素子 2 とマッチングスタブ 3 との間に、それぞれ貫通したスリット 1 e、1 f をそれぞれ設けた。この様な構成によって、各線路間の電界が基板 1 に吸収されるのをスリット 1 e、1 f を設けることで、削減することができ、高効率のアンテナ特性を得ることができる。また、別な表現をすれば、放射素子 2 を挟むように一対のスリット 1 e、1 f を設けた構成した言うこともできる。なお、本実施の形態では、スリット 1 e、1 f をそれぞれ設けたが、スリット 1 e、1 f の内少なくとも一方を設けても良い。更に、スリット 1 e、1 f はそれぞれ連続し貫通したスリットとしたが、不連続な貫通した孔を放射素子 2 に沿って並べて配置しても良い。更に、本実施の形態では、スリット 1 e、1 f は基板 1 を貫通させたが、基板 1 に溝を形成したものでも、貫通したスリット 1 e、1 f を設ける場合に比較して、多少特性は悪くなるが、何も形成しないより特性は向上する。

【0040】また、図 6、図 7 に示すように、無給電放射素子 5 或いはマッチングスタブ 3 の垂直部 3 a の少なくとも一方を放射素子 2 を形成した主面とは反対側の主面に設けることで、基板 1 の小型化などを行うことができる。

【0041】また、図 7 に示すように、同軸ケーブル 6 を基板 1 の一方の主面上において、各線路と接続された場合には、水平部 3 b の全部或いは一部を放射素子 2 が設けられている主面に設け、その他の部分である垂直部 3 a 或いは、水平部 3 b の一部を裏面に設ける。この時、基板にスルーホール 1 g 等の接続手段を設け、このスルーホール 1 g を介して、垂直部 3 a と水平部 3 b を電気的に接続するか、あるいは基板 1 の表裏面におい

て、分割された水平部 3 b をスルーホール 1 g を用いて、接合する。

【0042】また、放射素子 2 を設けた基板 1 の主面と反対側の主面にマッチングスタブ 3 を全て形成し、やはり、スルーホール 1 g 等を設けて、マッチングスタブ 3 に電氣的に接続された導電部を放射素子 2 を設けた面に設けて、基板 1 の同一主面上において、同軸ケーブル 6 を接続するようにしても良い。

【0043】更に、図 8、図 9 に示すように、無給電放射素子 5 を複数並列して設ける構成でも良い。すなわち、図 8、図 9 においては、2 本の無給電放射素子 5 を放射素子 2 に略平行に設けている。基板 1 の大型化を気にしなければ、無給電放射素子 5 の本数は 3 本以上でも良い。ただし、実際上の基板 1 の大きさを考慮すると無給電放射素子 5 は 4 本以下とすることが好ましい。また、図 9 に示すように複数本設けた無給電放射素子 5 の少なくとも一つを放射素子 2 が設けられた側とは反対側の主面に設けることで、たとえ、放射素子 2 を複数本設けたとしても、基板 1 の大型化されるのを防止できる。

【0044】また、図 6 に示す様に、基板 1 の一対の主面間に設けられた側面 1 h に無給電素子を設けても良いし、本実施の形態では、放射素子 2 に略平行に無給電放射素子 5 を設けたが、放射素子 2 に対して多少の傾斜を持って無給電放射素子 5 を設けても良く、更には、無給電放射素子 5 は連続した線路で構成したが、複数の短い線路を点線の様に並べて構成しても良い。

【0045】次に、これら無給電素子付アンテナ装置を搭載した無線端末装置について、説明する。無線端末装置としては、コードレス電話の子機、PHS 端末、携帯電話などが挙げられる。

【0046】図 10 及び図 11 はそれぞれ本発明の一実施の形態における無線端末装置を示す斜視図及びブロック図である。図 10 及び図 11 において、29 は音声を変換するマイク、30 は音声信号を音声に変換するスピーカ、31 はダイヤルボタン等から構成される操作部、32 は着信等を表示する表示部、33 はアンテナで、アンテナ 33 は図 1 ~ 図 9 に示される構成である。なお、図 10 においては、図 1 ~ 図 9 に示されている無給電素子付アンテナ装置を有底の筒状体形状であるレドーム 7 に格納している。34 はマイク 29 からの音声信号を復調して送信信号に変換する送信部で、送信部 34 で作製された送信信号は、アンテナ 33 を通して外部に放出される。35 はアンテナ 33 で受信した受信信号を音声信号に変換する受信部で、受信部 35 で作製された音声信号はスピーカ 30 にて音声に変換される。36 は送信部 34、受信部 35、操作部 31、表示部 32 を制御する制御部である。

【0047】以下その動作の一例について説明する。

【0048】先ず、着信があった場合には、受信部 35 から制御部 36 に着信信号を送出し、制御部 36 は、そ

の着信信号に基づいて、表示部 32 に所定のキャラクタ等を表示させ、更に操作部 31 から着信を受ける旨のボタン等が押されると、信号が制御部 36 に送出されて、制御部 36 は、着信モードに各部を設定する。即ちアンテナ 33 で受信した信号は、受信部 35 で音声信号に変換され、音声信号はスピーカ 30 から音声として出力されると共に、マイク 29 から入力された音声は、音声信号に変換され、送信部 34 を介し、アンテナ 33 を通して外部に送出される。

【0049】次に、発信する場合について説明する。

【0050】まず、発信する場合には、操作部 31 から発信する旨の信号が、制御部 36 に入力される。続いて電話番号に相当する信号が操作部 31 から制御部 36 に送られてくると、制御部 36 は送信部 34 を介して、電話番号に対応する信号をアンテナ 33 から送出する。その旨の信号によって、相手方との通信が確立されたら、その旨の信号がアンテナ 33 を介し受信部 35 を通して制御部 36 に送られると、制御部 36 は発信モードに各部を設定する。即ちアンテナ 33 で受信した信号は、受信部 35 で音声信号に変換され、音声信号はスピーカ 30 から音声として出力されると共に、マイク 29 から入力された音声は、音声信号に変換され、送信部 34 を介し、アンテナ 33 を通して外部に送出される。

【0051】なお、本実施の形態では、音声を送信受信した例を示したが、音声に限らず、文字データ等の音声以外のデータの送信もしくは受信の少なくとも一方を行う装置についても同様な効果を得ることができる。

【0052】また、図 12 において、ヘッドセットの無線端末装置の場合には、ケース 40 内に少なくともスピーカ 30 を設け、ケース 41 にはマイク 29 が収納されている。好ましくは、ケース 40 内には、マイク 29 以外の上記各部を収納することが好ましい。また、ケース 40、41 は電氣的にコード等で接続されている。このような実施の形態の場合、ヘッドコード 10 を人体の頭に装着することによって、ケース 40 を略耳部に位置させることができ、ケース 41 を略口元に位置させることができる。

【0053】なお、アンテナ 33 を取り付けの際には、頭部側に無給電放射素子 5 が配置されることが好ましい。すなわち、図 10 に示す構成では、スピーカ 30 が存在する面側に無給電放射素子 5 が位置するように、アンテナ 33 を取り付けることが好ましく、図 12 においては、ヘッドコード 10 側に無給電放射素子 5 が位置するように、アンテナ 33 を取り付けることが好ましい。

【0054】この様に、本実施の形態の無給電素子付アンテナ装置を無線端末装置に搭載することによって、アンテナ特性をあまり劣化させない状態でも、電波が人体へ放出されないようにすることができる。特にヘッドセットタイプの無線端末装置では、常に頭部の近傍にアン



テナ 33 が存在するので、特に有用である。

【0055】

【発明の効果】本発明は、波長  $\lambda$  の電磁波或いは電波を受信か或いは送信の少なくとも一方を行う放射素子と、放射素子の近傍に設けられたマッチングスタブと、放射素子の近傍に設けられ放射素子に対して平行或いは所定の傾斜を有して設けられた無給電素子とを備え、放射素子の一方の端部においてマッチングスタブと放射素子とを直接接合するか或いは容量を介して接続されるときも、マッチングスタブと放射素子の接続体の接続点側端部と、無給電素子の接続点側端部との設置位置を放射素子の長手方向に沿った方向に  $0.10\lambda \sim 0.50\lambda$  ずらし、放射素子の長さを  $(3/4)\lambda \pm (1/10)\lambda$  の範囲とし、マッチングスタブの範囲を  $(1/4)\lambda \pm (1/100)\lambda$  の範囲とし、無給電素子の全長を  $\lambda + (1/100)\lambda \sim (1/2)\lambda$  とし、放射素子と無給電素子の間隔を  $0.01\lambda \sim 0.1\lambda$  としたことで、電波が所定方向に放出されるのを抑制でき、しかもアンテナ特性を劣化させることはない。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施の形態における無給電素子付アンテナ装置の斜視図

【図 2】本発明の一実施の形態における無給電素子付アンテナ装置の斜視図

【図 3】本発明の一実施の形態における無給電素子付アンテナ装置の斜視図

【図 4】本発明の一実施の形態による無給電素子付アンテナ装置を示す斜視図

【図 5】本発明の一実施の形態による無給電素子付アンテナ装置を示す斜視図

【図 6】本発明の一実施の形態による無給電素子付アンテナ装置を示す斜視図

テナ装置を示す斜視図

【図 7】本発明の一実施の形態による無給電素子付アンテナ装置を示す斜視図

【図 8】本発明の一実施の形態による無給電素子付アンテナ装置を示す斜視図

【図 9】本発明の一実施の形態による無給電素子付アンテナ装置を示す斜視図

【図 10】本発明の一実施の形態における無線端末装置を示す斜視図

【図 11】本発明の一実施の形態における無線端末装置を示すブロック図

【図 12】本発明の一実施の形態における無線端末装置を示す図

【符号の説明】

1 基板

1e, 1f スリット

2 放射素子

3 マッチングスタブ

4 コンデンサ

5, 8 無給電放射素子

6 同軸ケーブル

10 ヘッドコード

30 スピーカー

31 操作部

32 表示部

33 アンテナ

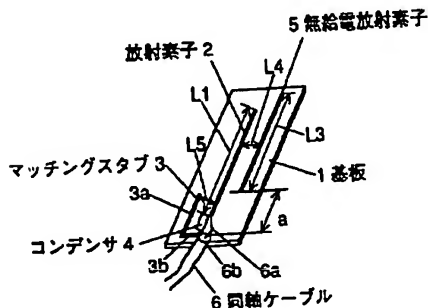
34 送信部

35 受信部

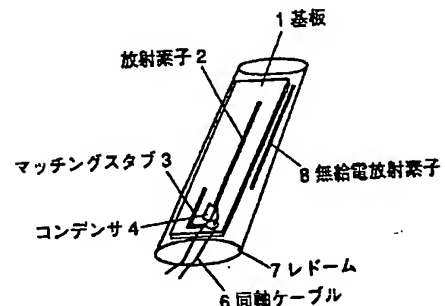
36 制御部

30 40, 41 ケース

【図 1】



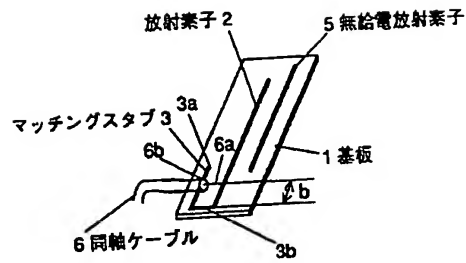
【図 2】



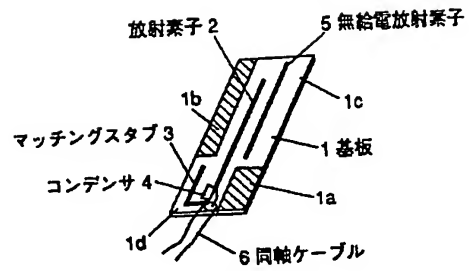


(8)

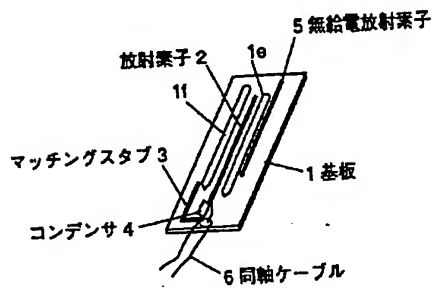
【図3】



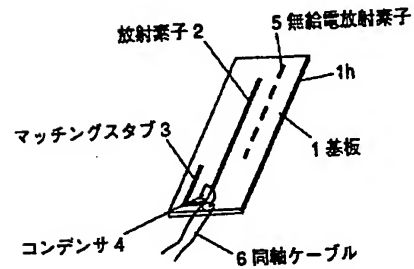
【図4】



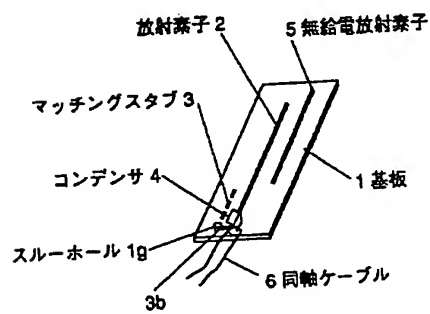
【図5】



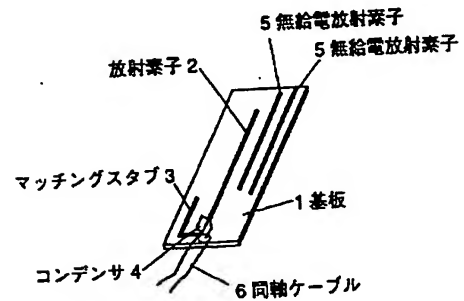
【図6】



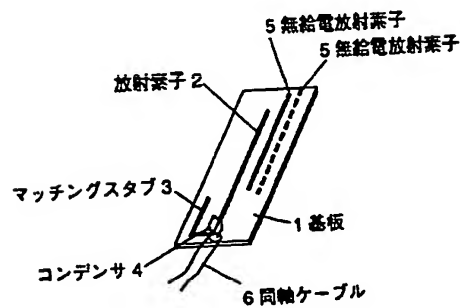
【図7】



【図8】

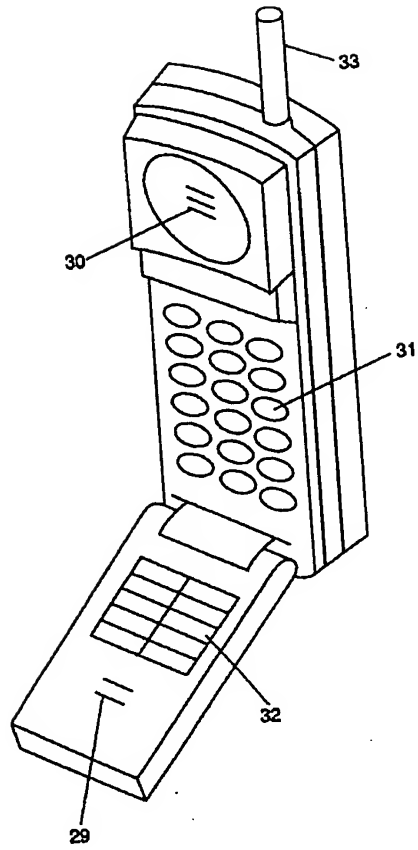


【図9】

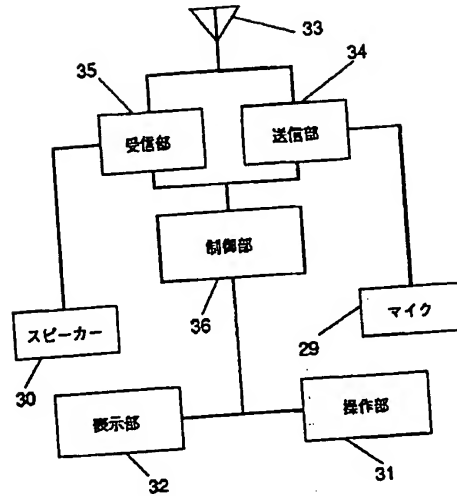


(9)

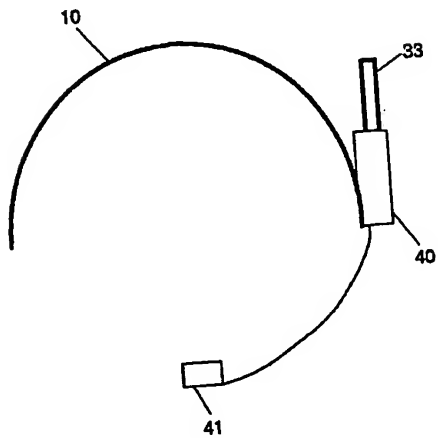
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5J020 AA03 BA02 BC02 BC08 BD03  
DA03 DA04  
5J046 AA04 AA12 AB06 PA07  
5J047 AA04 AA12 AB06 FD01